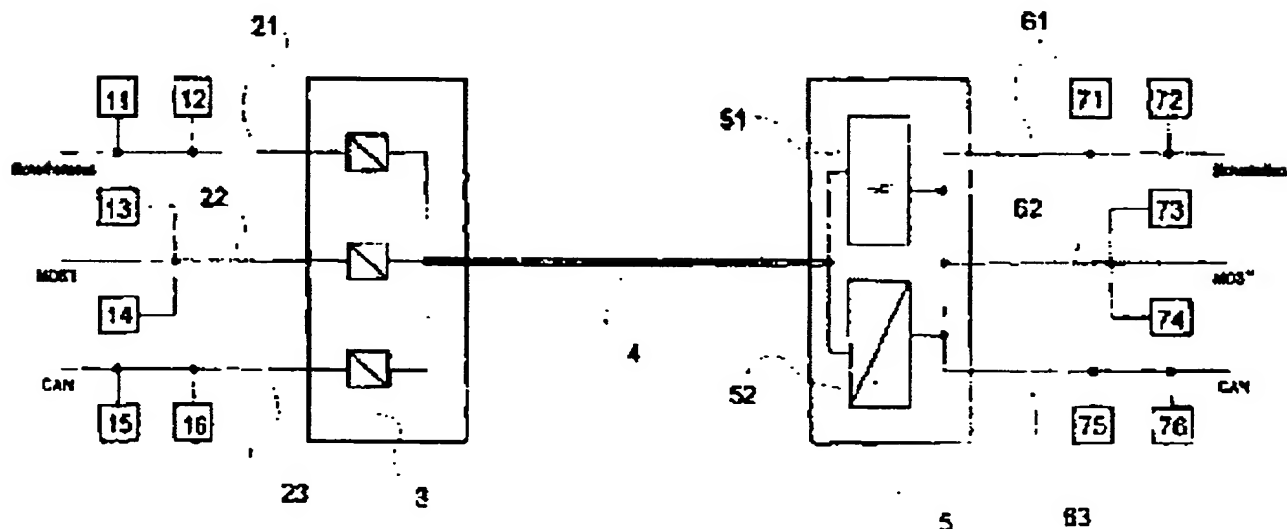


AN: PAT 2001-410029
 TI: Data transmission system for cars, has individual sources fed to multiplexer, for time or frequency division multiplexing of control area networks onto fibre optic link.
 PN: DE19944967-A1
 PD: 10.05.2001
 AB: NOVELTY - The data transmission system takes signals from several individual sources (11-16), via various Control Area Network (CAN) buses (21,22,23). These are fed to a multiplexer (3) which multiplexes them using time or frequency division multiplexing, for transmission over a fibre optic link (4). There is a signal splitting unit (5) including a filter (51) and a demultiplexer (52), to separate the buses (61,62,63) with receivers (71-76).; USE - For car control systems for linking Control Area Networks. ADVANTAGE - The system is cheap and simple to implement and optimizes the transmission of data and control signals including engine, headlamps, seat adjustment, window winders, windscreen wipers and the entertainment system. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic block diagram of the system. (Drawing includes non English language text) Multiplexers 3 Fibre optic link 4 Signal splitting unit 5 Signal sources 11,16 CAN signal buses 21,22,23 Filter 51 Demultiplexer 52 Signal buses 61,62,63
 PA: (BROS) BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO;
 IN: STURHAHN J; UEBELEIN J;
 FA: DE19944967-A1 10.05.2001; DE19944967-C2 24.01.2002;
 CO: DE;
 IC: B60R-011/02; B60R-016/02; G08C-015/06; G08C-023/06; H05K-011/02;
 MC: W05-D02; W05-D07D; X22-K;
 DC: Q17; W05; X22;
 FN: 2001410029.gif
 PR: DE1044967 14.09.1999;
 FP: 10.05.2001
 UP: 07.02.2002





①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 44 967 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 199 44 967.8
㉔ Anmeldetag: 14. 9. 1999
㉕ Offenlegungstag: 10. 5. 2001

㉙ Int. Cl.⁷:
B 60 R 16/02
H 05 K 11/02
B 60 R 11/02
G 08 C 15/06
G 08 C 23/06
// H04L 12/40

DE 199 44 967 A 1

㉙ Anmelder:
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co.
Kommanditgesellschaft, 96450 Coburg, DE

㉚ Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

㉛ Erfinder:
Übelein, Jörg, 96271 Grub, DE; Sturhahn, Jürgen,
72587 Römerstein, DE

㉜ Entgegenhaltungen:

DE 35 44 608 C2
DE 31 03 884 C2
DE 197 25 898 A1
DE 41 06 726 A1
DE 40 24 843 A1
DE 38 22 114 A1
DE 689 22 081 T2
EP 07 13 807 A1

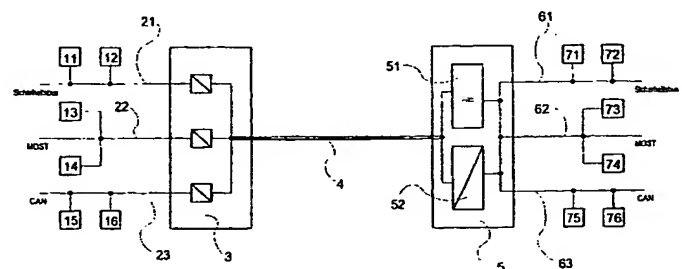
SCHRÖDER, Fritz, STRÖLE, Albrecht: Meßgeräte-
koppelung über einen Lichtwellenleiterbus.
In: etz Bd.105, (1984) H.10;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉜ Übertragungssystem für Daten- und Steuersignale in einem Kraftfahrzeug

㉙ In einem Übertragungssystem für Daten- und Steuersignale in einem Kraftfahrzeug mit mehreren Signalquellen (11 bis 16), Signalquellen gruppenweise zusammenfassenden Bussystemen (21, 22, 23) und den Signalquellen (11 bis 16) zugeordneten Signalempfängern (71, 72; 73, 74; 75, 76), sind einzelne Signalquellen (11 bis 16) und/oder die Bussysteme (21, 22, 23) über eine Multiplexeinrichtung (3) und einen Lichtleiter (4) mit einer Signaltrenneinrichtung (5) verbunden, an die die Signalempfänger (71 bis 76) unmittelbar oder über mehrere Signalempfänger (71, 72; 73, 74; 75, 76) zusammenfassende empfangserseitige Bussysteme (61, 62, 63) angeschlossen sind.



DE 199 44 967 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Übertragungssystem für Daten- oder Steuersignale in einem Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Steuerung von Kraftfahrzeugfunktionen und zur Übertragung von Daten zwischen Steuer- und Überwachungseinrichtungen einerseits und Funktionselementen eines Kraftfahrzeugs andererseits sowie zur Übertragung von Benutzerinformationen werden neben mehreren Signalkabel zusammenfassenden Kabelbäumen zunehmend Bussysteme eingesetzt, die Daten- und Steuersignale digital von Signalquellen zu Signalempfängern übertragen und den Anschluß vieler Signalquellen und Signalempfänger an einen Bus ermöglichen. So werden beispielsweise verschiedene Kraftfahrzeugaggregate und -einrichtungen wie Kraftfahrzeugmotor, Scheinwerfer, Scheibenwischer, Sitzverstellungen, Fensterheber und dgl. über einen CAN-(Control Area Network)-Bus mit einer zentralen Steuer- und Regeleinrichtung sowie den verschiedenen Bedienelementen verbunden und auf diesem CAN-Bus Daten- und Steuersignale zwischen den verschiedenen an den CAN-Bus angeschlossenen Elementen ausgetauscht bzw. übertragen.

Ein solches Übertragungssystem ist als Entertainmentssystem für ein Kraftfahrzeug aus der DE 197 25 898 A1 bekannt und ermöglicht in hohem Maße eine individuelle Auswahl der zu den einzelnen Fahrzeuginsassen übertragenen Signale des Entertainmentsystems. So weist ein in dem Entertainmentsystem verwendetes Radio einen als Steuereinheit dienenden Mikroprozessor auf, der über Schnittstellen mit einem CAN-Bus verbunden ist. Der Antenneneingang des Radios ist mit einem Eingangskreis zur Abstimmung auf die Trägerfrequenz des zu empfangenden Senders verbunden. Daran schließen sich ein Demodulator zur Rückgewinnung der tonfrequenten Schwingungen aus dem Hochfrequenzband und ein Verstärker an, der zum einen über ein Kabel mit den Lautsprechern und zum anderen über einen Analog/Digital-Wandler mit einem Multiplexer verbunden ist. In dem Multiplexer werden die demodulierten Signale zum einen digitalisiert und zum anderen die Signale der verschiedenen Sender gemultiplext und das gemultiplexte digitale Signal über einen Lichtleiter an einen Infrarotsender zur Abstrahlung übertragen. Der Mikroprozessor steuert zum einen die Abstimmung des Eingangskreises und zum anderen, ob und welche Signale über den Analog/Digital-Wandler und Multiplexer an den Infrarotsender übertragen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Übertragungssystem für Daten- und Steuersignale in einem Kraftfahrzeug der eingangs genannten Gattung zu schaffen, das die Übertragung von Daten- und Steuersignalen unter Berücksichtigung möglichst vieler Kraftfahrzeugfunktionen weiter optimiert, Sicherheitsaspekte vorrangig berücksichtigt, einfach und kostengünstig herstellbar ist und eine einfache Einstellung, Wartung und Diagnose der verschiedenen Kraftfahrzeugfunktionen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung erweitert durch den Einsatz eines zentralen Lichtleiters die optimierte Übertragung von Daten- und Steuersignalen unter Berücksichtigung möglichst vieler Kraftfahrzeugfunktionen, berücksichtigt Sicherheitsaspekte vorrangig, ist einfach und kostengünstig herstellbar ist und ermöglicht eine einfache Einstellung, Wartung und Diagnose der verschiedenen Kraftfahrzeugfunktionen.

Die von einzelnen Signalquellen oder mehreren auf einem Bussystem zusammengefaßten Signalquellen abgege-

benen verschiedenen Daten- und Steuersignale werden entweder direkt oder über eine Multiplexeinrichtung an den Lichtleiter abgegeben, der beispielsweise als Ringleitung im Kraftfahrzeug ausgebildet ist. Über Signaltrenneinrichtungen oder unmittelbar werden die Daten- und Steuersignale von Signalempfängern oder auf empfängerseitigen Bussystemen zusammengefaßten Signalempfängern aus dem Lichtleiter herausgefiltert und verarbeitet.

Die Signaltrenneinrichtung kann wahlweise aus einem Filter, vorzugsweise einem Filter für optische Signale, oder einer als Zeitdemultiplexer oder Frequenzdemultiplexer ausgebildeten Demultiplexeinrichtung bestehen. Da die Übertragung über den Lichtleiter mit digitalisierten optischen Signalen erfolgt, bietet sich vorzugsweise die Trennung der verschiedenen eingangsseitig des Lichtleiters eingespeisten Daten- oder Steuersignale in die verschiedenen einzelnen Signale oder Signalgruppen an. Die getrennten bzw. gruppenweise zusammengefaßten empfängerseitigen Daten- und Steuersignale werden vorzugsweise ebenfalls über Lichtleiter zu den Signalempfängern geleitet, wo sie ggf. in entsprechende elektrische Signale mittels optoelektronischer Wandler umgeformt werden. Auch auf der Senderseite des Lichtleiters werden vorzugsweise optisch digitalisierte Signale aus einzelnen Systemkomponenten oder Bussystemen eingespeist.

Elektrische, signalabgebende oder empfangende Signalquellen, Signalempfänger und/oder Bussysteme werden über optoelektronische Wandler mit der Multiplexeinrichtung bzw. mit der Signaltrenneinrichtung verbunden.

Alternativ hierzu kann der eingangsseitige bzw. ausgangssseitige Anschluß von elektrischen Signalen verarbeiten den Signalquellen, Signalempfängern und/oder Bussystemen an die Multiplexeinrichtung und/oder die Signaltrenneinrichtung über einen optoelektronischen Wandler mit dem Lichtleiter erfolgen.

Die Multiplexeinrichtung und/oder die Signaltrenneinrichtung sowie einzelne Signalgeber und/oder Signalempfänger können als Teil eines Funktionsgerätes (z. B. eines Türsteuergerätes) ausgebildet sein, das mit dem Lichtleiter verbunden ist.

Weiterhin können einzelne Signalquellen und/oder Signalempfänger aus Microcontrollern bestehen.

Analog zu der Signaltrenneinrichtung kann die Multiplexeinrichtung aus einem Zeitmultiplexer und/oder einem Frequenzmultiplexer bestehen. Im Unterschied zum Zeitmultiplexverfahren mit einer Verschachtelung der einzelnen Signale und Signalgruppen weist das Frequenzmultiplexverfahren (WDM – Wave Division Multiplexing) keine zeitlichen Abhängigkeiten und keine Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Bussystemen auf, d. h. die übertragenen Signale können parallel verarbeitet werden.

Die Verwendung unterschiedlicher Multiplexer und Demultiplexer bzw. Filter ermöglicht es, zwischen vorrangigen und nachrangigen Signalquellen und Signalempfängern zu unterscheiden. Wegen der zeitlichen Unabhängigkeit bei der Verwendung eines Frequenzmultiplexverfahrens bzw. Frequenzdemultiplexverfahrens oder bei Anwendung eines Filters werden vorrangige Signalquellen und Signalempfänger bzw. bzw. ein vorrangige Signalquellen und Signalempfänger zusammenfassendes Bussystem mit einem Frequenzmultiplexer bzw. Frequenzdemultiplexer oder Filter verbunden.

Dagegen werden nachrangige Signalquellen und nachrangige Signalempfänger bzw. ein nachrangige Signalquellen und Signalempfänger zusammenfassendes Bussystem mit einem Zeitmultiplexer bzw. Zeitdemultiplexer verbunden.

Insbesondere sicherheitsrelevante Signalquellen und Signalempfänger werden als vorrangige Signalquellen und Si-

gnalempfänger behandelt und unmittelbar oder über einen Sicherheitsbus an den Lichtleiter übertragen.

Der Lichtleiter kann wahlweise aus einem optischen Bus, beispielsweise in Form eines Glasfaserkabels, oder aus einem Plastikfaserkabel (Plastic Fiber Cable) bestehen. Dagegen können die Bussysteme unter Verwendung von Glasfaserkabeln oder Kupferkabeln aufgebaut werden.

Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen soll der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 – ein Blockschaltbild eines Übertragungssystems für Daten-Steuersignale in einem Kraftfahrzeug mit einem Lichtleiter als zentrale Übertragungseinheit;

Fig. 2 und 3 – ein Blockschaltbild eines Übertragungssystems mit optisch und elektrisch digitalisierten signalübertragenden Bussystemen und

Fig. 4 – ein Blockschaltbild eines Übertragungssystems mit Anwendung eines Zeitmultiplex- und Zeitdemultiplexverfahrens sowie einem Frequenzmultiplex- und Frequenzdemultiplexverfahren.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Übertragungssystems für Daten- und Steuersignale in einem Kraftfahrzeug. Die Darstellung ist so gewählt worden, daß die verschiedenen Konfigurationen implementiert sind. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist eine senderseitige Einspeisung in den Lichtleiter 4 und eine empfängerseitige Entnahme aus dem Lichtleiter 4 dargestellt, der im allgemeinsten Fall eine Ringleitung zur Zusammenfassung sämtlicher Daten- und Steuersignale im Kraftfahrzeug bildet.

Gemäß **Fig. 1** sind mehrere Signalquellen 11 bis 16 gruppenweise mit je einem Bussystem 21, 22, 23 verbunden. So kann beispielsweise eine Airbagzündung 11 und eine Notbetriebsinitialisierung 12 mit einem Sicherheitsbus 21 gekoppelt werden, während Elemente eines Entertainmentsystems wie ein Radio oder Videogerät 13 sowie ein Satelliten-Navigationssystem 14 mit einem MOST-Bus 22 verbunden sind. Ein Kraftfahrzeugfunktionen zusammenfassender CAN-Bus kann beispielsweise mit einem Türsteuergerät 15, einem Fensterhebersystem, einem Türschloßsystem, einer Sitzverstelleneinrichtung oder dgl. verbunden werden.

Abweichend von der Zusammenfassung von Signalquellen auf Bussystemen können auch einzelne Signalquellen 11 bis 16 direkt oder über einen optoelektronischen Wandler Daten- und Steuersignale an den Lichtleiter 4 abgeben. Auch können die einzelnen Signalquellen 11 bis 16 aus Microcontrollern bestehen.

Die Bussysteme 21, 22, 23 sind mit den Eingängen einer Multiplexeinrichtung 3 verbunden, die wahlweise aus einer Zeitmultiplexeinrichtung oder einer Frequenzmultiplexeinrichtung bzw. einer gemischten Zeit- und Frequenzmultiplexeinrichtung besteht. Zusätzlich oder alternativ zum Anschluß von Bussystemen an die Eingänge der Multiplexeinrichtung 3 können auch einzelne Signalquellen an Eingänge der Multiplexeinrichtung 3 gelegt werden. Auch ist die vorstehende Aufteilung der einzelnen Signalquellen 11 bis 16 auf den Sicherheitsbus 21, den MOST-Bus 22 und den CAN-Bus 23 willkürlich, beispielsweise können Entertainment-Signalquellen auch an den CAN-Bus gelegt werden, während bestimmte vorrangige Kraftfahrzeugfunktionen auch mit dem Sicherheitsbus verbunden werden können.

Der Ausgang der Multiplexeinrichtung 3 ist mit dem Eingang eines Lichtleiters 4 über die üblichen optischen Ankopplungsmittel verbunden. Der Lichtleiter 4 dient vorzugsweise als optischer Bus und kann beispielsweise aus einem Glasfaserkabel oder auch aus einem Plastic Fiber Cable bestehen. Die Übertragung der Daten- und Steuersignale über den Lichtleiter 4 erfolgt unabhängig von irgendeinem Übertragungsprotokoll ausschließlich im Zeit- oder Frequenz-

multiplexverfahren.

An das andere Ende des Lichtleiters 4 ist – ebenfalls über entsprechende optische Ankopplungsmittel – der Eingang einer Signaltrenneinrichtung 5 angeschlossen, die aus einem Filter, einem Zeitdemultiplexer oder Frequenzdemultiplexer besteht. Die der Signaltrenneinrichtung 5 im Zeitmultiplexverfahren oder Frequenzmultiplexverfahren über den Lichtleiter 4 zugeführten Daten- und Steuersignale werden von der Signaltrenneinrichtung 5 dem empfängerseitigen Sicherheitsbus 61, empfängerseitigen MOST-Bus 62 oder empfängerseitigen CAN-Bus 63 zugeteilt und über diese empfängerseitigen Bussysteme 61 bis 63 an die entsprechenden Signalempfänger 71 bis 76 abgegeben.

Auch auf der Empfängerseite können abweichend von der Zusammenfassung von Signalquellen auf Bussystemen auch einzelne Signalempfänger 71 bis 76 direkt oder über einen optoelektronischen Wandler Daten- und Steuersignale aus dem Lichtleiter 4 herausfiltern. Auch können die einzelnen Signalempfänger 71 bis 76 aus Microcontrollern bestehen.

Fig. 1 zeigt das Grundprinzip der erfindungsgemäßen Lösung ohne Zuordnung elektrischer oder optisch digitalisierter Daten- und Steuersignale zu den einzelnen Signalquellen 11 bis 16 oder Signalempfänger 71 bis 76. Ohne den Einsatz zusätzlicher optoelektronischer Wandler werden bei der Grundkonfiguration gemäß **Fig. 1** optisch digitalisierte Signale von den einzelnen Signalquellen 11 bis 16 zu den Signalempfängern 71 bis 76 übertragen.

Werden von einzelnen Signalquellen elektrische analoge oder digitale Signale abgegeben, so ist ein entsprechender optoelektronischer Wandler zwischen der betreffenden Signalquelle und der Multiplexeinrichtung 3 bzw. zwischen der Signalquelle und dem zugeordneten Bussystem vorzusehen.

Werden der Multiplexeinrichtung 3 ausschließlich elektrische digitale oder analoge Signale zugeführt, so beinhaltet die Multiplexeinrichtung 3 entsprechend Analog/Digital-Wandler sowie ein- oder ausgangseitig einen oder mehrere optoelektronische Wandler. In gleicher Weise sind auf der Empfängerseite optoelektronische Wandler bzw. Digital/Analog-Wandler vorzusehen.

Weiterhin liegt es im Rahmen der Erfindung, daß einzelne oder auf Bussystemen zusammengefaßte Signalquellen, ggf. optoelektronische Wandler sowie Multiplexeinrichtungen und einzelne oder auf Bussystemen zusammengefaßte Signalempfänger, optoelektronische Wandler und ggf. Signaltrenneinrichtungen integraler Bestandteil beispielsweise eines Steuergerätes sind, das mehrere Funktionen zusammenfaßt. So kann beispielsweise ein Türsteuergerät einen Filter 51, einen MOST-Bus, an den mehrere Elemente eines Entertainmentsystems angeschlossen sind und direkt Funktionen enthalten, die an einen CAN-Bus angeschlossen sind, wie beispielsweise einen Fensterheberantrieb mit Einklemmschutzregelung, ein Türschloß als Teil einer Zentralverriegelung usw., d. h. die in **Fig. 1** einzeln dargestellten Multiplexeinrichtungen 3 und Signaltrenneinrichtungen 5 können in Verbindung mit Bussystemen und/oder Signalquellen und Signalempfängern zu Steuergeräten oder dergleichen, gegebenenfalls in Verbindung mit Microcontrollern als Signalquellen oder Signalempfänger zusammengefaßt werden.

Fig. 2 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Übertragungssystems, bei dem die senderseitigen Bussysteme 21 bis 23 der Multiplexeinrichtung 3 elektrische digitalisierte Signale zuführt, die in der Multiplexeinrichtung 3 gemultiplext und über einen optoelektronischen Wandler 81 dem Lichtleiter 4 zugeführt werden. Selbstverständlich können die Multiplexeinrichtung 3 und der optoelektronische Wandler 81 in einer elektronischen Einheit zusammengefaßt

werden.

Auf der Empfängerseite des Lichtleiters 4 werden die gemultiplexten Signale mittels eines Filters 51 getrennt und den einzelnen Bussystemen (Sicherheitsbus 61; MOST-Bus 62 und CAN-Bus 63) zugeordnet. Da die weitere Signalverarbeitung auf dem Sicherheitsbus mit digitalisierten elektrischen Signalen erfolgt, ist im Sicherheitsbus 61 ein optoelektronischer Wandler 82 angeordnet, der die optisch digitalisierten Signale in entsprechende elektrisch digitalisierte Signale umwandelt. In gleicher Weise werden die bestimmten Kraftfahrzeugfunktionen zugeordneten Daten- und Steuersignale auf dem CAN-Bus 63 über einen optoelektronischen Wandler 83 in elektrisch digitalisierte Signale umgeformt und den an den CAN-Bus angeschlossenen Empfängern zugeführt.

Dagegen werden in dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel die dem MOST-Bus 62 zugeordneten Daten- und Steuersignale als optisch digitalisierte Signale weiterverarbeitet, beispielsweise in einem optisch digitalisierten Signale verarbeitenden Entertainmentsystem.

Fig. 3 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Übertragungssystems, das im wesentlichen mit dem in Fig. 2 dargestellten Übertragungssystem übereinstimmt. In diesem Übertragungssystem ist jedoch in die Verbindung des CAN-Busses 23 mit dem Eingang der Multiplexeinrichtung 3 ein optoelektronischer Wandler 84 eingefügt, der die auf dem CAN-Bus 23 übertragenen elektrischen digitalisierten Signale in optisch digitalisierte Signale umformt.

Empfängerseitig werden auf allen drei Bussystemen 61 bis 63 die empfangenen und den einzelnen Bussystemen 61 bis 63 zugeordneten optisch digitalisierten Signale zu den einzelnen Signalempfängern, die an die Bussysteme 61 bis 63 angeschlossen sind, als optisch digitalisierte Signale weitergeleitet.

Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Übertragungssystems mit einer Mischung aus Zeit- und Frequenzmultiplex- und -demultiplexverfahren.

Die auf dem Sicherheitsbus 21 der Multiplexeinrichtung 32 zugeführten sicherheitsrelevanten Daten- und Steuersignale werden im Frequenzmultiplexverfahren mit den zusammengefaßten Daten- und Steuersignalen aus dem MOST-Bus 22 und dem CAN-Bus 23 gemultiplext, die in einem Zeitmultiplexer 31 miteinander verschachtelt und über eine Leitung 24 einem Eingang des Frequenzmultiplexers 32 zugeführt werden. Die über den Lichtleiter 4 übertragenen gemultiplexten Signale werden dem Frequenzdemultiplexer 51 in die sicherheitsrelevanten Daten- und Steuersignale, die dem Sicherheitsbus 61 zugeführt werden, und in die gemischten MOST- und CAN-Signale, die über eine Leitung 64 einem Zeitdemultiplexer 52 zugeführt werden, der die vor seinem Eingang anstehenden gemultiplexten Signale auf den MOST-Bus 62 und den CAN-Bus 63 verteilt, den entsprechenden Signalempfänger zugeführt.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele, sondern es ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der in der Zeichnung und Beschreibung dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich andersgearteten Ausführungen Gebrauch macht.

Patentansprüche

1. Übertragungssystem für Daten- und Steuersignale in einem Kraftfahrzeug mit mehreren Signalquellen, Signalquellen gruppenweise zusammenfassenden Bussystemen und den Signalquellen zugeordneten Signalempfängern, **dadurch gekennzeichnet**, daß einzelne Signalquellen (11 bis 16) und/oder die Bussysteme (21,

22, 23) gegebenenfalls über eine Multiplexeinrichtung (3) mit einem Lichtleiter (4) verbunden sind, an den einzelne Signalempfänger (71 bis 76) oder mehrere Signalempfänger (71, 72; 73, 74; 75, 76) zusammenfassende empfängerseitige Bussysteme (61, 62, 63) unmittelbar oder über eine Signaltrenneinrichtung (5) angeschlossen sind.

2. Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signaltrenneinrichtung (5) aus einem Filter (51) oder einer Demultiplexeinrichtung (52) besteht.

3. Übertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalquellen (11 bis 16), Signalempfänger (71 bis 76) und/oder die Bussysteme (21, 22, 23; 61, 62, 63) über optoelektronische Wandler (82, 83, 84) mit der Multiplexeinrichtung (3) bzw. der Signaltrenneinrichtung (5) verbunden sind.

4. Übertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Multiplexeinrichtung (3) oder die Signaltrenneinrichtung (5) über einen optoelektronischen Wandler (81) mit dem Lichtleiter (4) verbunden ist (sind).

5. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Multiplexeinrichtung (3) aus einem Zeitmultiplexer und/oder Frequenzmultiplexer besteht.

6. Übertragungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Demultiplexeinrichtung (52) aus einem Zeitdemultiplexer und/oder Frequenzdemultiplexer besteht.

7. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Multiplexeinrichtung (3) und/oder die Signaltrenneinrichtung sowie einzelne Signalgeber und/oder Signalempfänger Teil eines Funktionsgerätes (z. B. eines Türsteuergerätes) sind.

8. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Signalquellen (11 bis 16) und/oder Signalempfänger (71 bis 76) aus Microcontrollern bestehen.

9. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vorrangige Signalquellen (11, 12) und Signalempfänger (71, 72) bzw. ein vorrangige Signalquellen und Signalempfänger zusammenfassendes Bussystem (21, 61) mit einem Frequenzmultiplexer bzw. Frequenzdemultiplexer oder Filter verbunden sind.

10. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nachrangige Signalquellen (13 bis 16) und nachrangige Signalempfänger (73 bis 76) bzw. ein nachrangige Signalquellen und Signalempfänger zusammenfassendes Bussystem (22, 23; 62, 63) mit einem Zeitmultiplexer bzw. Zeitdemultiplexer verbunden sind.

11. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß analoge Daten- oder Steuersignale abgebende Signalquellen und analoge Daten- oder Steuersignale empfangende Signalempfänger über Analog/Digital-Wandler bzw. Digital/Analog-Wandler an ein Bussystem oder die Multiplexeinrichtung (3) bzw. Signaltrenneinrichtung (5) angeschlossen sind.

12. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sicherheitsrelevante Signalquellen (11, 12) und sicherheitsrelevante Signalempfänger (71, 72) vorrangig sind.

13. Übertragungssystem nach Anspruch 12, dadurch

gekennzeichnet, daß sicherheitsrelevante Signalquellen an einen Sicherheitsbus (21, 61) angeschlossen sind.

14. Übertragungssystem nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß sonstige Kraftfahrzeugfunktionen steuernde Signale oder anzeigende Daten an einem CAN-Bus (Controller Area Network) (23; 63) angeschlossen sind. 5

15. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Entertainmentsystem, ein Satelliten-Navigationssystem und dgl. an einen MOST-Bus (Media Optical System) (22, 62) angeschlossen sind. 10

16. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (4) aus einem optischen Bus, Glasfaserkabel oder Plastikfaser-Kabel (Plastic Fiber Cable) besteht. 15

17. Übertragungssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherheitsbus (21, 61), der CAN-Bus (23, 63) und/oder der MOST-Bus (22, 62) aus einem Glasfaserkabel oder einem Kupferkabel bestehen. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

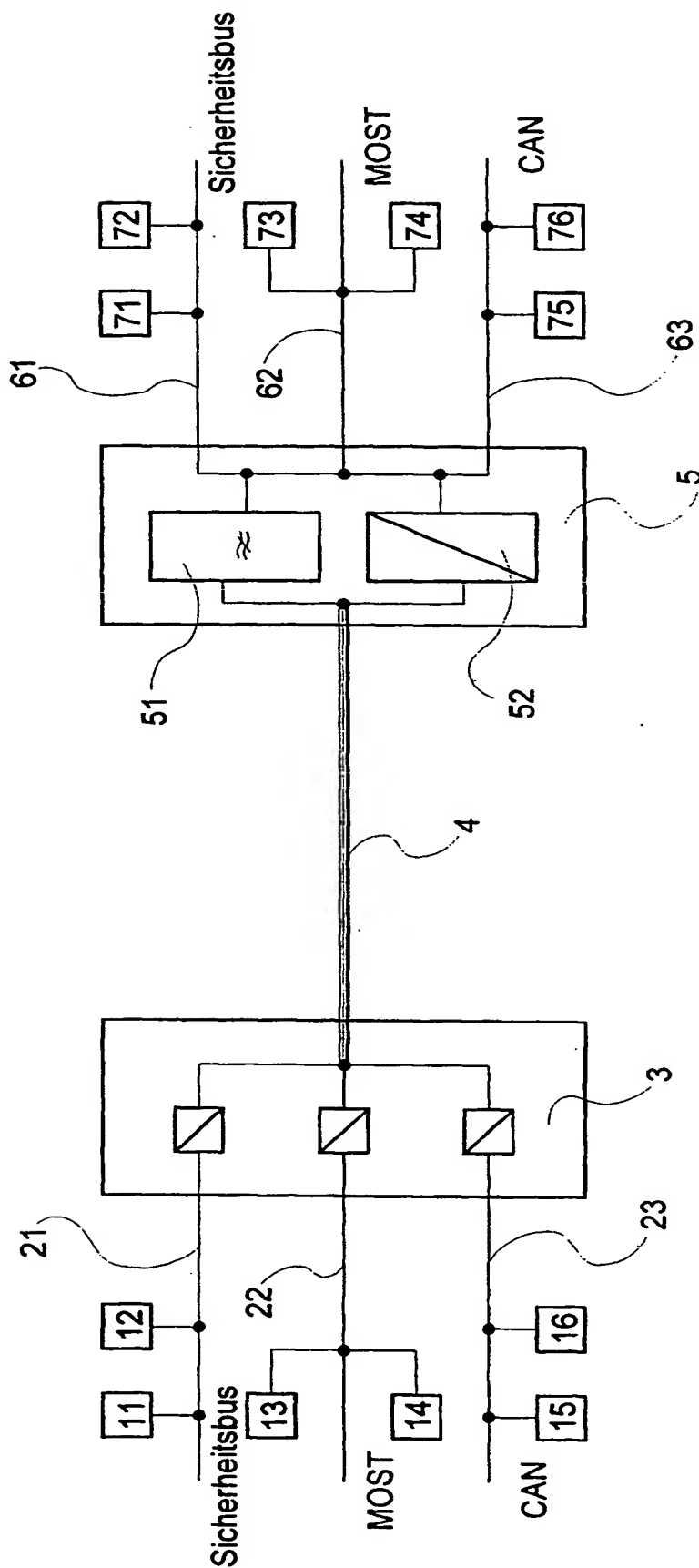


Fig. 2

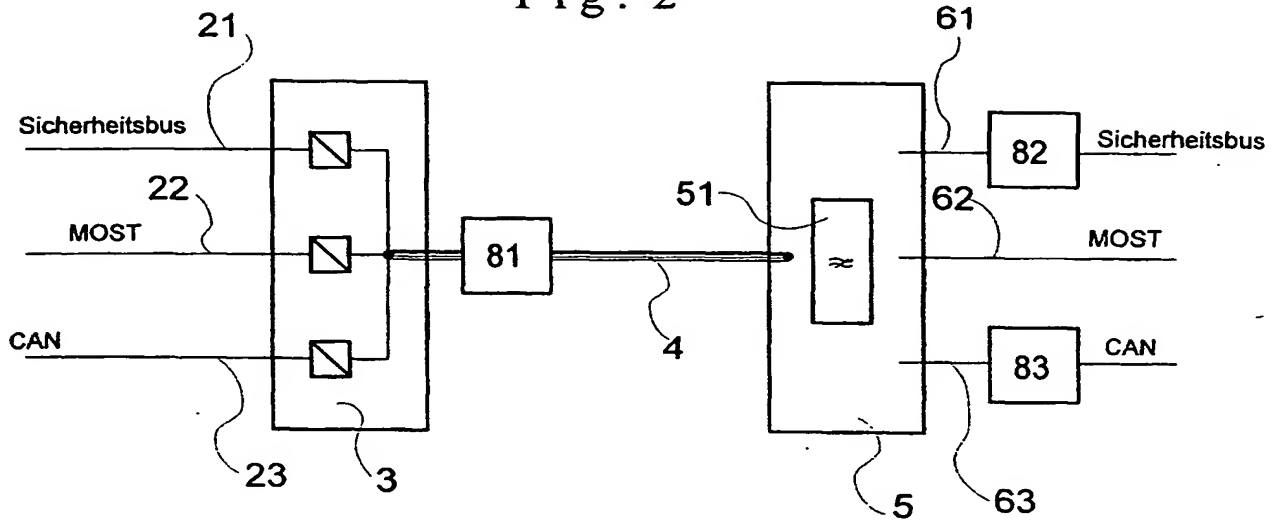


Fig. 3

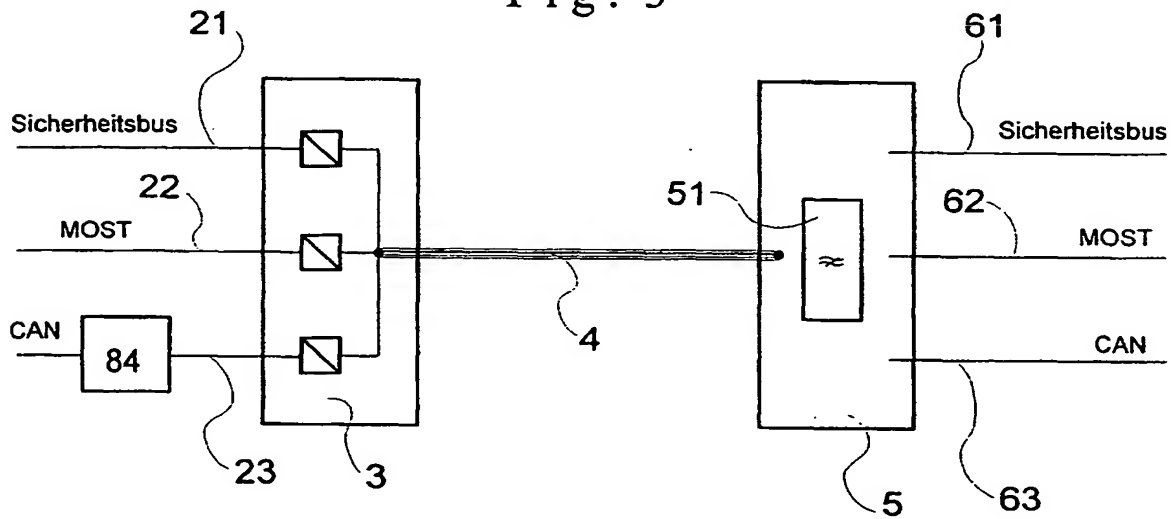
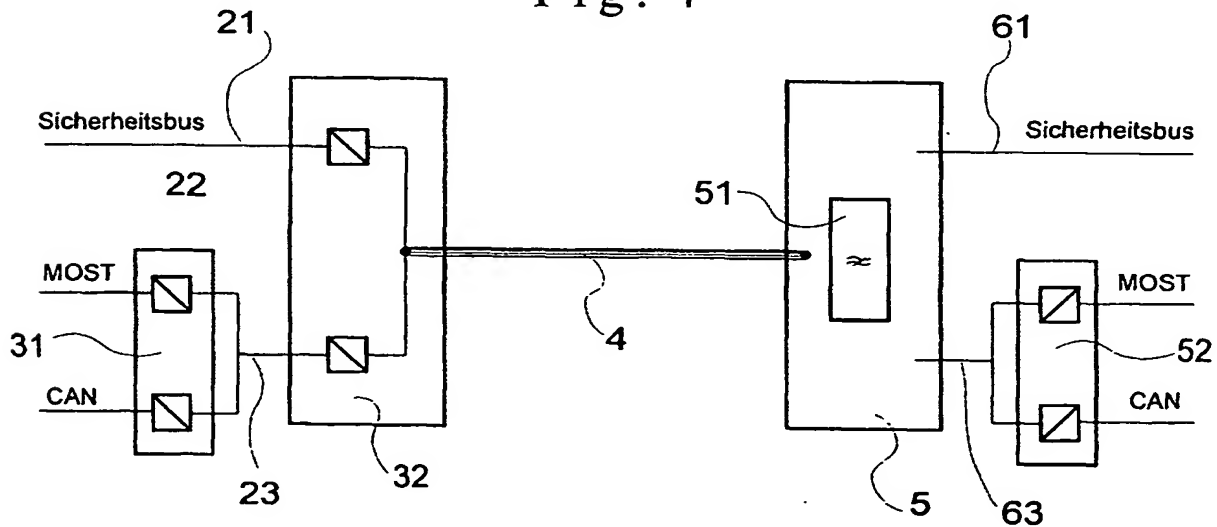


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.